OLIMPIADA HONDUREÑA DE QUIMICA

FASE DEPARTAMENTAL

NIVEL MEDIO

Estudiante: _____ Grado: _____

Departamento:_____ Municipio: _____

Institución: _____ Tutor: _____

1. Doña Martina y La Pila

Doña Martina tiene una pila rectangular de $(6 \times 9 \times 2)$ m cubierta por unas latas de metal, la pila se encuentra en la parte de abajo de su guindo de forma tal que ella siempre que lava ropa levanta las latas y una característica de esa pila es que siempre se mantiene limpia. Recientemente, Doña Martina ha notado que en los días calurosos el agua se encuentra más caliente de lo normal.

a) Determinar el tipo de sistema que representa la pila y explique por que

Debido a la escasez del agua Doña Martina decidió hacer otro contenedor para almacenarla el cual tenía dimensiones de $4 \times 3 \times 2$ metros

b) Suponiendo que este nuevo contenedor estaba al lado del otro compartiendo una pared, ¿Qué podríamos afirmar acerca de las presiones ejercidas por el agua en las paredes del contenedor?

c) Un día de verano en Honduras Doña Martina notó que el nivel del agua en la pila era 0.5 m^3 menos de lo que ella acostumbra por lo que se realiza un trabajo mecánico a lo largo del día. Tomando en cuenta que la temperatura ese día era de 35℃ indique el trabajo mecánico realizado

Tiempo:3 horas
25% cada problema

2. Pan blanco con mantequilla

El Pan blanco con mantequilla (*en algunas regiones del país es conocido coloquialmente por comida de perro, moyete, comida de personas de la vida alegre, etc.)* es una "comida rápida tradicional" que ocasionalmente es consumido por los chavos y chavas estudiantes hondureños (*bueno y público en general*). La mantequilla utilizada en esta exquisita comida tiene un sabor y aroma característico gracias a que contiene muchos ácidos grasos que facilitan su extensibilidad y untuosidad.

Uno de los ácidos grasos que se encuentra en la mantequilla en pocas cantidades es un ácido graso saturado monocarboxílico de cadena abierta con un peso molecular aproximado de 88 g/mol y posee un color claro y olor muy penetrante a rancio. Este compuesto se genera como un producto final de la fermentación de carbohidratos como la lactosa realizada por microorganismos del rumen que se encuentran en la leche. Su concentración en la mantequilla aumenta a medida que esta se va tornando más rancia, lo cual le da su característico olor al combinarse con otros elementos al formar butirina.

En función de sus conocimientos en orgánica y la información dada responda lo siguiente:

a. Escriba la formula molecular y dibuje la estructura de este ácido graso en particular.

b. Dibuje y nombre según la IUPAC cada uno de sus estereoisómeros.

c. Identifique en la molécula los tipos de hibridación y tipos de enlace que posee cada carbono.

Tiempo:3 horas
25% cada problema

3. Minería

En Honduras, la actividad minera comenzó en tiempos de la colonia, hace más de 400 años, pero es durante el Gobierno de la Reforma Liberal de Marco Aurelio Soto cuando se impulsó con mayor intensidad. En la actualidad, una de las empresas líderes de Minería en Honduras es Aura Minerals la cual produce alrededor de 70,000 onzas de oro al año. El proceso de cianuración de oro es la técnica de procesamiento más versátil utilizada para la extracción de oro

a) Balance la reacción de la cianuración del oro dada por

$$Au + NaCN + O_2 + H_2O \rightarrow Na[Au(CN)_2] + NaOH$$

b) ¿Cuántos gramos se necesitan para que se produzcan 525 g de dicianoaurato de sodio?

c) Determina los estados de oxidación para cada uno de los elementos en las moléculas de los reactivo y productos.

d) De los elementos implicados en la reacción determina en orden ascendente los átomos que tienen mayor radio atómico.

Tiempo:3 horas
25% cada problema

4. Análisis de aguas termales

Un estudiante fue encargado con analizar la concentración y la presencia de algunas especies químicas en una muestra de agua termal. El agua termal se encuentra en muchos lugares de Honduras y es usada de forma comercial en balnearios a lo largo del país asimismo en ella se encuentran especies químicas como: dióxido de carbono, aniones cloruro, cationes calcio y cationes sodio.

a) Si el estudiante solo quiere hacer un análisis con el fin de descubrir si una especie química está o no en el agua termal, que tipo de pruebas requiere realizar: ¿cuantitativas o cualitativas?

Se requiere cuantificar la concentración de dióxido de carbono en el agua termal. Para esto, el estudiante realizó una gravimetría. Pesó medio litro de una muestra de agua mineral fresca y la masa resultó ser de 512.51 gramos. Después de esto el estudiante dejó el agua termal varios días para que este se desgasificara. La masa del agua termal desgasificada fue de 475.23 gramos. Se asume que después de la desgasificación no queda nada de dióxido de carbono.

b) ¿Cuánta masa de dióxido de carbono hay en el medio litro de agua termal fresca?

c) ¿Cuál es la masa molar del dióxido de carbono?

d) ¿Cuántos mol de dióxido de carbono hay en el medio litro de agua termal fresca?

e) ¿Cuál es la concentración molar del dióxido de carbono en el agua termal fresca?

f) Propón otra manera de conocer la concentración de dióxido de carbono mediante una técnica volumétrica.

El estudiante utilizó una técnica para averiguar si hay sodio en el agua termal. Esta técnica se llama ensayo a la llama y consiste en poner una muestra en fuego y ver de qué color se torna el fuego, en el caso del sodio el fuego se pone de color amarillo, cada diferente especie química puede dar un color distinto.

g) ¿La prueba es adecuada para determinar si hay sodio en la muestra? ¿Explica por qué sí o por qué no?

El estudiante quiso determinar la concentración molar de aniones cloruro en el agua termal, para esto utilizó una gravimetría. Realizo una reacción química en la cual se agrega un exceso de nitrato de plata previamente disuelto en agua a 100mL de la muestra de agua termal y luego se procede a pesar el precipitado que se obtiene.

h) ¿Cuál es el compuesto que se obtiene en el precipitado?

i) Escribe la reacción química balanceada para la reacción descrita en el problema anterior.

j) ¿Cuál es la masa molar del compuesto que se obtuvo en el precipitado?

k) Sí la masa del precipitado fue de 0.2738 gramos, cuantos moles del compuesto del precipitado se obtuvieron.

l) ¿Cuál es la concentración molar de aniones cloruro en el agua termal?

Tabla Periódica de los Elementos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H Hidrógeno 1.008																	2 He Helio 4.003
3 Li Litio 6.941	4 Be Berilio 9.012											5 B Boro 10.811	6 C Carbono 12.011	7 N Nitrógeno 14.007	8 O Oxígeno 15.999	9 F Flúor 18.998	10 Ne Neón 20.180
11 Na Sodio 22.990	12 Mg Magnesio 24.305											13 Al Aluminio 26.982	14 Si Silicio 28.086	15 P Fósforo 30.974	16 S Azufre 32.066	17 Cl Cloro 35.453	18 Ar Argón 39.948
19 K Potasio 39.098	20 Ca Calcio 40.078	21 Sc Escandio 44.956	22 Ti Titanio 47.867	23 V Vanadio 50.942	24 Cr Cromo 51.996	25 Mn Manganeso 54.938	26 Fe Hierro 55.845	27 Co Cobalto 58.933	28 Ni Níquel 58.693	29 Cu Cobre 63.546	30 Zn Zinc 65.38	31 Ga Galio 69.723	32 Ge Germanio 72.631	33 As Arsénico 74.922	34 Se Selenio 78.971	35 Br Bromo 79.904	36 Kr Kriptón 84.798
37 Rb Rubidio 84.468	38 Sr Estroncio 87.62	39 Y Itrio 88.906	40 Zr Zirconio 91.224	41 Nb Niobio 92.906	42 Mo Molibdeno 95.95	43 Tc Tecnacio 98.907	44 Ru Rutenio 101.07	45 Rh Rodio 102.906	46 Pd Paladio 106.42	47 Ag Plata 107.868	48 Cd Cadmio 112.414	49 In Indio 114.818	50 Sn Estaño 118.711	51 Sb Antimonio 121.760	52 Te Telurio 127.6	53 I Yodo 126.904	54 Xe Xenón 131.294
55 Cs Cesio 132.905	56 Ba Bario 137.328	57-71 Lantánido	72 Hf Hafnio 178.49	73 Ta Tantalio 180.948	74 W Wolframio 183.84	75 Re Renio 186.207	76 Os Osmio 190.23	77 Ir Iridio 192.217	78 Pt Platino 195.085	79 Au Oro 196.967	80 Hg Mercurio 200.592	81 Tl Talio 204.383	82 Pb Plomo 207.2	83 Bi Bismuto 208.980	84 Po Polonio [208.982]	85 At Astato 209.987	86 Rn Radón 222.018
87 Fr Francio 223.020	88 Ra Radio 226.025	89-103 Actínido	104 Rf Rutherfordio [261]	105 Db Dubnio [262]	106 Sg Seaborgio [266]	107 Bh Bohrio [264]	108 Hs Hassio [269]	109 Mt Meitnerio [268]	110 Ds Darmstadtio [269]	111 Rg Roentgenio [272]	112 Cn Copernicio [277]	113 Uut Ununtrio desconocido	114 Fl Flerovio [289]	115 Uup Ununpentio desconocido	116 Lv Livermorio [298]	117 Uus Ununseptio desconocido	118 Uuo Ununoctio desconocido

57 La Lantano 138.905	58 Ce Cerio 140.116	59 Pr Praseodimio 140.908	60 Nd Neodimio 144.243	61 Pm Prometio 144.913	62 Sm Samario 150.36	63 Eu Europio 151.964	64 Gd Gadolinio 157.25	65 Tb Terbio 158.925	66 Dy Disprosio 162.500	67 Ho Holmio 164.930	68 Er Erbio 167.259	69 Tm Tulio 168.934	70 Yb Iterbio 173.055	71 Lu Lutecio 174.967
89 Ac Actinio 227.028	90 Th Torio 232.038	91 Pa Protactinio 231.036	92 U Uranio 238.029	93 Np Neptunio 237.048	94 Pu Plutonio 244.064	95 Am Americio 243.061	96 Cm Curio 247.070	97 Bk Berkelio 247.070	98 Cf Californio 251.080	99 Es Einstenio [254]	100 Fm Fermio 257.095	101 Md Mendelevio 258.1	102 No Nobelio 259.101	103 Lr Laurencio [262]